

ラリンジアルマスクエアウェイを使用した障害者歯科のための プロポフォール麻酔25症例の検討

久慈 昭慶, 市川 真弓, 菊池 和子
 岡本 明子, 熊谷 美保, 城 茂治, 高丸 宏
 岩手医科大学歯学部附属病院障害者歯科診療センター
 (センター長: 城 茂治)
 雄勝中央病院歯科口腔外科
 (科長: 高丸 宏)
 (受付: 2005年2月10日)
 (受理: 2005年3月1日)

Abstract : We analyzed 25 cases of propofol(PPF) anesthesia using a laryngeal mask airway (LMA) in order to establish a method of safe outpatient anesthesia for the dental treatment of the handicapped. Subjects discussed here are gender, age, coexisting problems, medication, reasons for general anesthesia, dental treatments, the time needed to treat, general assessment, premedication, induction techniques, dosage of midazolam, dosage of PPF, the stability of airway management with LMA, infusion volume, body temperature under anesthesia, anesthesia period, period of time from stopping propofol till discharge, and states of patients after discharge. Results were that 1) airway management with LMA was secure in 76% of cases(19/25); 2)mean time from stopping propofol untill discharge was 70.8 ± 16.3 minutes; 3)no problems occurred after discharge; 4) patient's helpers preferred outpatient anesthesia with short postoperative period of time. We conclude that 1)the airway management with LMA is non-invasive and reliable if gastric contents are removed; 2)PPF is suitable for outpatient anesthesia because fewer post-anesthetic problems occur than with sevoflurane; 3) anesthesia with FLMA and PPF is suitable for outpatients in dentistry not adjusted to admission.

Key words : outpatient anesthesia, laryngeal mask airway, propofol, dental treatment

緒 言

知的障害や肢体不自由の患者には歯科治療の際、全身麻酔を必要とする者も多い¹⁾。

全身麻酔のうちでも、いわゆる静脈麻酔(気道確保を、器具を用いずに用手的にのみ行い、

維持は静脈麻酔薬で行う麻酔)では、呼吸・循環状態が気管麻酔より生理的で侵襲も少ないことから、麻酔後の経過観察時間を短くすることができる。その反面、気道確保は不確実で、処置の最中は人工呼吸ができない^{2,3)}。その上、治療器具や装着物の落下による誤嚥に対しては、

An analysis of 25 cases of propofol anesthesia using laryngeal mask airway for special care dentistry

Akiyoshi KUJI, Mayumi ICHIKAWA, Kazuko KIKUCHI, Akiko OKAMOTO, Miho KUMAGAI, Shigeharu JOH

Special Care Center for Dental Patients

Iwate Medical University Dental Hospital

1-3-27 Chuo-dori, Morioka, Iwate 020-8505, Japan

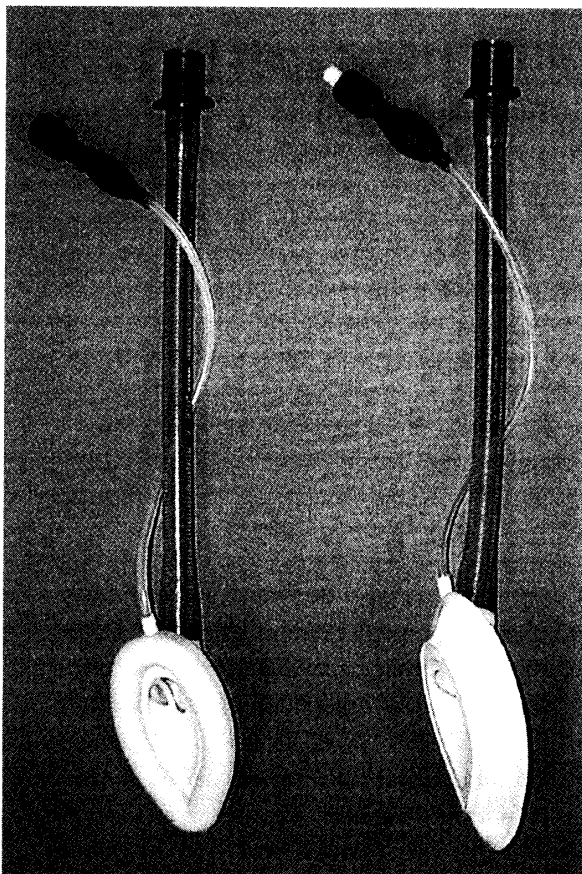


Fig. 1 Reinforced laryngeal mask airway (FLMA, Laryngeal Mask Flexible®)

全くの無防備である。

一方、気管麻酔においては、人工呼吸が確実な上、気管より末梢の気道が他から隔離されているため、誤嚥の心配も無い。しかしチューブの気管内挿入による声門や気管内面の浮腫が生ずるおそれがあるため、麻酔後の経過観察をより長時間行う必要がある⁴⁾。

ラリンジアルマスクエアウェイ (Fig. 1, 以後 LMA と略す) は先端のカフ付マスクが気管入り口 (喉頭) を覆うように挿入されて気道を確保する器具である (Fig. 2)。挿入時の侵襲が小さいことから、自発呼吸を容易に温存することができる。人工呼吸を必要とする場合であっても、換気圧が高くなければ安全に使用できる⁵⁾。またガーゼのパッキングを併用することにより、異物の誤嚥防止も確実に行える。さらに LMA は、声門や気管の内面に接触しないためこれを刺激せず、術後の経過観察時間は短くてすむといわれている^{4, 6)}。



Fig. 2 FLMA in proper position. The mask part of the FLMA is against the inlet of the larynx.

LMA は経口的にのみ挿入されることから、歯科治療の麻酔では敬遠される傾向があった。しかし今回、スパイラルワイヤー入りラリンジアルマスクエアウェイ (reinforced laryngeal mask airway ラリンジアルマスクフレキシブル®、The LARYNGEL MASK Company Limited 製 Fig. 1, 以後 FLMA と略す) をプロポフォル (以後 PPF と略す) 麻酔に応用することにより、主な歯科処置が日帰り麻酔下でできる可能性を見出したので報告する。

対象、麻酔方法と検討事項

対象：2003年12月から2004年2月までの約3ヶ月間に岩手医科大学歯学部附属病院障害者歯科診療センターにおいて行われた FLMA を使用した PPF 麻酔25症例。

麻酔方法：全例、以下の手順で麻酔を行った。

- ① 覚醒下で静脈確保を受けられない患者には、セボフルラン (5%) と酸素、笑気の混合気を用いた緩徐導入を行った。なお呼吸様式は、全過程にわたり自発呼吸とした。
- ② 静脈確保を行った。
- ③ フェースマスクを用いて純酸素を吸入させながらミダゾラムを静脈注射し、モニター

類を装着した。

- ④用手的気道確保 (triple airway maneuver) を用いて酸素投与を行いながら、FLMA 挿入可能な麻酔深度に到るまで PPF を静脈内投与した。
- ⑤FLMA を挿入した。
- ⑥PPF 投与速度を維持量まで下げ、再び笑気を吸入させた。
- ⑦歯科治療を行った。
- ⑧歯科治療終了とともに PPF および笑気の投与を中止し、呼吸状態を確認の上、直ちに FLMA を抜去した。
- ⑨用手的気道確保を行いながらフェースマスクで酸素を投与し、覚醒を待った。
- ⑩帰宅許可後は、約 1 時間で飲水を許可した。

検討事項：検討事項は性別、年齢、障害（術前合併症）、常用薬、全身麻酔を行う理由、治療内容と治療時間、術前状態、術前内服薬、麻酔導入法とミダゾラムおよび PPF の投与量、FLMA 使用中の気道確保の状態、輸液量、術中の体温、麻酔時間と帰宅までの時間、帰宅後の状態、患者付添い人の希望であった。統計量は平均値±標準偏差で示した。

結 果

1. 性別、年齢

25 症例のうち 18 例 (72%) が男性、7 例 (28%) が女性であった。年齢は 5 歳から 41 歳まで、平均は 21.5 ± 11.2 歳であった。

2. 障害

14 症例 (56%) が精神遅滞を有していた。そのほか自閉症が 11 症例 (44%)、てんかん 5 症例 (20%)、脳性麻痺 1 症例 (4%)、そして Down 症が 2 症例 (8%) となっていた。

3. 常用薬

薬剤を常用していた患者は以下の通りであった。ハロペリドールなどの向精神薬を服用していた症例が 6 例 (24%)、ベンゾジアゼピン系薬剤が 3 例 (12%)、フェニトインが 3 例 (12%)、カルバマゼピンが 3 例 (12%) であった。中枢

神経に作用を及ぼす薬剤を服用していた症例は、全体で 11 例 (44%) であった。

4. 全身麻酔下で治療を行う理由

歯科治療を全身麻酔下で行わなければならない理由は、23 例 (92%) については、①行動療法の効果が期待できないであった。残りの 2 例 (8%) については、②患者居住地が遠方のため、行動療法を行なう機会が無いであった。

5. 治療内容と治療時間

23 例 (92%) で充填や鑄造歯冠修復物による治療が行われていた。また、5 例 (20%) で根管治療、6 例 (24%) で抜歯や嚢胞摘出などの外科小手術、そして 3 例 (12%) で歯石除去が行われていた。治療時間の平均は 47.0 ± 22.7 分であった。

6. 術前状態

術前に体温を測定することができた 20 症例のうち、3 例 (15%) に 37.5°C 未満の発熱、1 例 (4%) に 37.9°C の発熱がそれぞれみられた。その他、わずかな痰の喀出をみた症例が 1 例 (4%) あった。いずれの症例にも、その他の症状はみられなかった。術前の体温の平均は $36.8 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ であった。

7. 術前内服薬

術前に常用薬である向精神薬や鎮静薬、抗てんかん薬などをそのまま服用させた症例が 6 例 (24%)、また、新たに鎮静薬を服用させた症例が 2 例 (8%) あった。

8. 麻酔

1) 麻酔導入法およびミダゾラムと PPF の投与量

セボフルランを用いて緩徐導入を行った症例は 5 例 (20%)、意識下に静脈確保を行った症例は 20 例 (80%) であった。PPF 投与前に投与されたミダゾラム量は平均 0.066 ± 0.020 mg/kg であった。

16 歳以上であった 6 症例への PPF 投与は Target controlled infusion (以後 TCI と略す) を用いて行った。TCI 濃度は LMA 挿入時が最高となっており、平均 7 ± 0.6 $\mu\text{g}/\text{mL}$ であった。また、処置中は平均 3.2 ± 1.2 $\mu\text{g}/\text{mL}$ であった。

一方, TCI を用いなかった残り19症例の PPF 量は, LMA 挿入時で平均 2.1 ± 1.3 mg/kg, 維持量は平均 8.4 ± 1.3 mg/kg/h であった。25症例全体での, PPF を投与していた時間の平均は 65.0 ± 21.0 分であった。

2) FLMA 使用中の気道確保の状態

19症例(76%)においては, 術中を通じて気道が良好に確保されていた。一方, 術中に一度でも手動的気道確保(頭部後屈や下顎挙上)や FLMA の位置調整などを必要とした症例は6例(24%)であった。

3) 輸液量

術中から術後にかけての輸液量は平均 476.8 ± 49.6 mL であった。体重あたりに換算すると 11.0 ± 5.3 mL/kg であった。

4) 体温

処置時間中の中間の平均体温は 36.2 ± 0.4 °C であった。

5) 麻酔時間と帰宅までの時間

麻酔時間は平均 108.6 ± 26.1 分であった。また, PPF 投与中止から帰宅許可までに要した時間は平均 70.8 ± 16.3 分であった。なお今回は, 呼吸・循環状態や活動性, 意識レベルが回復し, PADS⁷⁾ が10点に達した症例を帰宅可能と判断した。

9. 帰宅後の指示と状態

帰宅許可後, 約1時間で飲水を許可した。嘔気, 嘔吐や発熱などの術後合併症は一例も無く, 排尿にも問題はなかった。

10. 患者付添い人の希望

患者付添い人全員に①治療一回あたりの処置内容が多く, 治療時間が長く, 治療回数が少なく, 術後入院を必要とする全身麻酔と②治療一回あたりの処置内容が少なく, 治療時間が短く, 治療回数が多く(①の1.3倍ほどと説明した), 術後の経過観察時間が短い麻酔(すなわち LMA を用いた PPF 麻酔)のどちらを選択するかを質問した。その結果, 全員が後者②を選択した。

考 察

性別および障害

全体的に男性が多い結果となった。今回の全身麻酔症例のうち, 2番目に多い障害が自閉症であり, これが全症例男性であったため, このような結果となった。自閉症は意識下行動調節の効果が思わしくないため⁸⁾, 他の障害より全身麻酔下歯科治療になりやすいと考えられる。

常用薬

向精神薬やマイナートランキライザー, フェニトイン, カルバマゼピンなど, 中枢神経に作用を及ぼす薬剤を服用していた症例が半数近くに上った。したがって当センターでの全身麻酔に際しては, これら薬剤による合併症, すなわち心電図異常や肝障害⁹⁾を念頭においた麻酔が必要であると思われる。

術前の状態について

術前, 4症例に発熱がみられた。いずれも興奮状態にあること以外は特に症状が無かったため, 予定通り全身麻酔を行った。術中, 術後を通じて呼吸状態の変化や感染症の徴候はみられなかった。結局, 発熱の原因は, 普段と異なる環境からくる緊張感であったろうと推測される¹⁰⁾。なお痰の咯出をみた患者は, 甲状舌管嚢胞の既往を有する患者であったが, 少量の痰咯出は普段通りであったため, 麻酔を開始した。この患者は嘔吐しやすい患者でもあったためか LMA 挿入時, 少量の液体を吐き出したが, その後は特に問題なく経過した。

気道確保

静脈麻酔では全症例において, それも処置時間のほとんど全てにわたって手動的気道確保(頭部後屈や下顎挙上)を必要とし, それでいて治療操作のための舌圧排は一瞬しか許されない。なおかつ, 落下物を誤嚥させる危険が常に存在する。したがって, これまで静脈麻酔を行った際には, 呼吸状態と体動を勘案した結果, 予定していた治療を断念するということがあった。一方, 気管挿管による全身麻酔では, 呼吸が停止するまで麻酔を深くしたり, 気管内

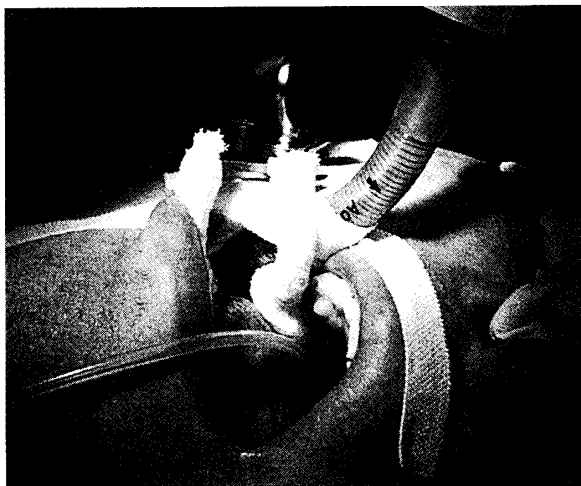


Fig. 3 A method of attachment of FLMA to the face skin, note that the tube part of FLMA is put in the oral vestibule.

チューブを声門や気管内面に接触させたり、人工呼吸を行ったりなど、麻酔自体による患者への侵襲が大きい。したがって術後の経過観察時間が長くなり、入院を必要とすることも多い^{4,11)}。

我々の FLMA を使用した全身麻酔においては、用手的気道確保を一瞬でも必要としたか、あるいは FLMA の位置修正を必要とした症例はわずか24%であった。この割合は Young らの報告¹²⁾ とほぼ一致している。また、FLMA を用いた麻酔では気管麻酔後にみられるような気道浮腫の懸念が少ないため、今回は術後経過観察の時間を短くしたが、帰宅後に呼吸器系の異常をきたした症例は皆無であった。

LMA は経口的にのみ挿入されるため、歯科においてはしばしば術野を遮り、処置を困難とする。しかし今回は、以下の対策を講ずることにより、歯科への応用が可能であった。① FLMA を採用する。② FLMA のチューブ部分は口腔前庭を通す。③ 絆創膏と開口器を用いて術野反対側の口角に固定する (Fig. 3)。④ LMA の細かい位置調整にパッキングガーゼを用いる。⑤ 液体の咽喉頭への垂れ込み対策を徹底する (頻回の咽喉頭吸引とパッキングガーゼ交換、タービンの注水制限、ラバーダム防湿の多用)。また LMA 麻酔では、頭位の変換や咽喉頭部、舌根部の圧排により気道閉塞が発生する場

合がある。その点に関しては、特に術者の気道確保に対する配慮が重要であった。また気道閉塞の早期発見には、カプノグラム (終末呼気炭酸ガス濃度の連続測定) の使用が非常に有用であった。

FLMA 挿入時に液体を排出した症例が1例存在した。胃液あるいは喀痰のいずれであったのかは確認できなかったが、FLMA 挿入の刺激がきっかけになったと考えている。LMA 挿入の際には、適切な麻酔深度¹³⁾ および口腔後方部から咽頭へかけての局所麻酔、LMA 挿入前の胃液除去⁵⁾ が非常に大切であると思われる。

麻酔薬の選択

覚醒下で静脈確保ができない患者には、セボフルランによる緩徐導入を用いた。しかし、セボフルランに比較して PPF の方が術後の悪心・嘔吐や悪性高熱発症の可能性が低く、日帰り全身麻酔に適している¹⁴⁾ と考えられるため、維持には全例 PPF を用いた。

帰宅までの時間

三浦らによる気管挿管を用いたセボフルラン麻酔¹⁵⁾ では、麻酔終了から帰宅まで平均169分を要している。また小川らによれば¹⁶⁾、気管挿管を用いた PPF 麻酔症例は麻酔終了後60分で帰宅許可できる状態であったが、結局120分間経過観察されている。今回の調査では、PPF 投与中止 (麻酔終了ではない) から帰宅までに要した時間は平均 70.8 ± 16.3 分であった。したがって LMA を用いた PPF 麻酔は、より日帰り麻酔に適した方法であると思われる。

術中・術後の輸液について

25症例における術中、術後の輸液量の平均は 11.0 ± 5.3 mL/kg であった。日帰り麻酔の場合、術前および術中、術後の絶飲食時間の水分不足を補うため、他施設でも同様、多めに行っていることが報告されている¹⁷⁾。

患者支援者の希望と歯科治療システムについて

今回、全身麻酔下歯科治療を受けた患者のほとんどが、行動療法の効果が期待できない患者であった。このような患者は、治療の際、必ず

付添い者が必要となる。これら付き添い者に行った希望調査の結果, 全員が, 多少治療回数が多くなっても, 一回一回の長い経過観察時間や入院は避けたいと希望していることが明らかとなった。また歯科では, 感染根管治療や技工操作など, 治療時間そのものより, 治療の間隔が重要な場合も多い。その面から考えても, FLMA を用いた PPF 麻酔は気管麻酔より歯科治療に適しているといえる。

今後の展望

著者らはこれまで, 静脈内鎮静や静脈麻酔, 気管麻酔などの薬理学的行動調節法を用いて障害者の歯科治療を行ってきた。しかし, 術中のみならず術前術後のことも考慮した場合, 今回の LMA を使用した PPF 麻酔ほど安心して歯科治療を行える麻酔法はこれまで無かった。現在, この全身麻酔下での歯科治療は2ヶ月先まで予約が入っているが, それにしてもまず最優先に考えられるべきは安全性であろう。我々は今回の症例分析を基に, より安全で, かつ患者側および医療提供側の双方に有益な治療システムを構築していきたいと考えている。

結 論

1. LMA は胃液を除去して逆流を防止すれば, 侵襲が少なく確実な気道確保の方法であった。
2. PPF は術後の合併症が少なく, 日帰り麻酔に適していた。
3. 以上の分析結果より, FLMA を用いた PPF 麻酔は, 入院困難な障害者の歯科治療の麻酔に適していると考えられる。

文 献

- 1) 酒井信明: 障害者歯科学. 相川書房, 東京, 38-44, 1994.
- 2) Bone, M.E., Galler, D., and Flynn, P.J.: Arterial oxygen saturation during general anaesthesia for paediatric dental extraction. *Anaesthesia* 42 : 879-992, 1987.
- 3) Allen, N.A., Rowbotham, D.J., and Nimmo, W. S.: Hypoxaemia during outpatient dental anaesthesia. *Anaesthesia* 44 : 509-511, 1989.

- 4) Goodwin, A., Ogg, T.W., Lamb, W., and Adlam, D.: The reinforced laryngeal mask airway in dental day surgery, *Ambulatory Surg.* 1 : 31-35, 1993.
- 5) Haslam, N., Campbell, G.C., and Duggan, J.E.: Gastric rupture associated with use of the laryngeal mask airway during cardiopulmonary resuscitation, *B.M.J.* 329 : 1225-1226, 2004.
- 6) 岡田信一郎, 石森章太郎, 山縣俊介, 佐藤昇一, 村上栄一, 奥野洋史, 小野和英, 千葉知規, 八重樫定則, 田名場善明: ラリンジアルマスク使用に伴う合併症の検討, *日本胸部臨床* 62 : 258-262, 2003.
- 7) Marshall, S., Chung, F.: Discharge Criteria and Complications After Ambulatory Surgery. *Ambulatory Anesthesia* 88 : 508-517, 1999.
- 8) 酒井信明: 障害者歯科学. 相川書房, 東京, 65-70, 1994.
- 9) Hurford, W. E., ed: Clinical Anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital; 6th ed., LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS, Philadelphia, 652-689, 2002.
- 10) 藤原孝憲: 手術を中止する要因, 藤原孝憲, 川島康男: 小児麻酔の基礎と臨床. 真興交易(株)医書出版部, 東京, 151-156, 1986.
- 11) Quinn, A.C., Samaan, A., McAteer, E.M., Moss, E., and Vucevic, M.: The reinforced laryngeal mask airway for dento-alveolar surgery. *Br. J. Anaesth.* 77 : 185-188, 1996.
- 12) Young, T.M.: The laryngeal mask in dental anaesthesia. *Eur. J. Anaesthesiol.* 4 : 53-59, 1991.
- 13) Stone, D. J., Gal, T. H.: Airway Management, Miller R.D. ed: Anesthesia; 5th ed., Churchill Livingstone, Philadelphia, pp1422-1424, 2000.
- 14) Visser, K., Hassink, E.A., Bonsel, G.J., Moen, J., and Kalkman, C.J.: Randomized controlled trial intravenous anesthesia with propofol versus inhalation anesthesia with isoflurane-nitrous oxide. *Anesthesiology* 95 : 616-626, 2001.
- 15) 三浦 誠, 三浦明子, 山城三喜子, 宮下直也, 篠原健一郎, 砂田勝久, 下山定夫, 蓮見健壽, 古屋英毅: 障害者に対する日帰り全身麻酔下歯科治療症例の検討, *障歯誌*, 25 : 582-588, 2004.
- 16) 小川幸志, 水元一弘, 畑埜義雄, 岩上好伸: 知的障害成人の日帰り歯科治療におけるプロポフォル麻酔の検討, *日臨麻会誌*, 24 : 188-193, 2004.
- 17) Yogendran, S., Asokumar, B., Cheng, D.C., Chung, F.: A prospective randomized double-blinded study of the effect of intravenous fluid therapy on adverse outcomes on outpatient surgery. *Anesth. Analg.* 80 : 682-686, 1995.